

Секция «Биоинженерия и биоинформатика»

Регуляция активности мембранотропных разобщителей.

Еремеев Сергей Андреевич

Аспирант

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет
биоинженерии и биоинформатики, Москва, Россия*

E-mail: s.eremeev@gmail.com

Митохондрии, в зависимости от условий, могут существовать в двух различных функциональных и структурных состояниях. В обычных изотонических условиях реализуется классический механизм переноса энергии окислительных реакций на АТФ-синтетазный комплекс, включающий стадию трансмембранного переноса протонов и генерацию электрохимического потенциала на митохондриальной мембране. В условиях низкоамплитудного набухания митохондрий система осморегуляции митохондрий переводит систему окислительного фосфорилирования в режим локального сопряжения (схема, путь А) [1, 2]. В таких условиях возникает новый, дополнительный путь «прямого» переноса энергии на АТФ-синтетазный комплекс, в котором участвует фракция ионов водорода, обладающих избытком свободной энергии, лабильно связанных с поверхностью мембраны (путь Б, «модель Вильямса»). Классические разобщители (трансмембранные переносчики протонов) взаимодействуют только с протонами находящимися в водной фазе, не затрагивая «путь Б». В настоящей работе исследован новый класс разобщителей (мембранотропные разобщители), которые практически не выходят в водную фазу и избирательно взаимодействуют с примембранными протонами (путь Б). Обнаруженные ранее катализаторы, ускоряющие реакцию отрыва примембранных ионов водорода от поверхности мембраны, могут переводить систему в режим работы по схеме Митчелла. При этом можно было ожидать, что разобщающий эффект мембранотропных разобщителей будет снижаться, поскольку под действием катализатора субстрат этих соединений (мембраносвязанный протон) исчезает с поверхности мембраны. Этот эффект действительно удалось наблюдать при добавлении катализатора: степень стимуляции дыхания мембранотропными разобщителями (2,4,6-трихлор-3-пентадецилфелон и производное пластохинона – SkQ3) снижается, в то время как эффект классических разобщителей остается таким же или увеличивается [3]. При пермеабиллизации мембраны аломицитином, образующим пору, происходит утечка фракции мембраносвязанных протонов, в результате чего нарушается эффект катализатора.

Литература

1. Красинская И.П., Литвинов И.С., Захаров С.Д., Бакеева Л.Е., Ягужинский Л.С. Два качественно различных структурно-функциональных состояния митохондрий // Биохимия. 1989, том 54, с. 1550–1556.
2. Солодовникова И.М., Юрков В.И., Тоньшин А.А., Ягужинский Л.С. О локальном сопряжении процессов дыхания и фосфорилирования в митохондриях печени крысы. // Биофизика. 2004, том 49, 1, с. 47-57.

3. Мотовилов К.А., Юрков В.И., Волков Е.М., Ягужинский Л.С. Изучение свойств и поиск новых методов исследования не равновесно связанных ионов водорода на мембранах митохондрий, возникающих в условиях работы протонных насосов // Биологические мембраны. 2009, том 26, 5, с. 408-418.

Слова благодарности

Выражаю благодарность своему научному руководителю, профессору Ягужинскому Льву Сергеевичу.

Иллюстрации

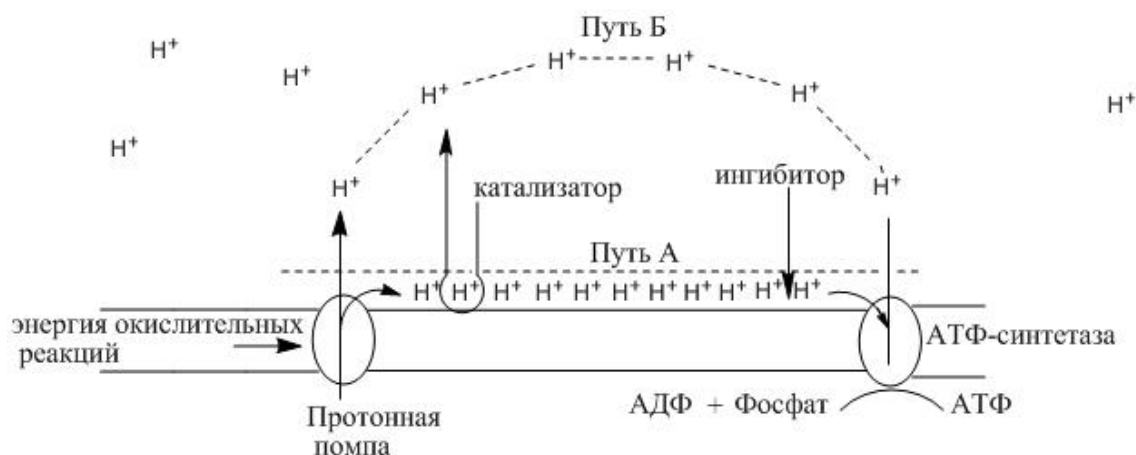


Рис. 1: Два пути сопряжения дыхания и фосфорилирования митохондрий